

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

17.12.03

10/535423

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月 2 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 4 0 3 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 4 0 3 6 9 ]

出 願 人            宇 部 興 産 機 械 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

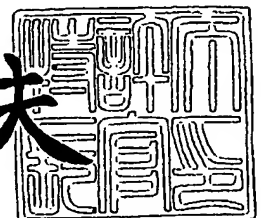
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

RECEIVED  
12 FEB 2004  
WIPO      PCT

2 0 0 4 年   1 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KN-P021001

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 39/10  
B29C 43/20

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産  
機械株式会社内

【氏名】 岡原 悦雄

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産  
株式会社 宇部研究所内

【氏名】 荒井 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産  
株式会社 宇部研究所内

【氏名】 小林 和明

【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産  
株式会社 宇部研究所内

【氏名】 奥迫 隆

【特許出願人】

【識別番号】 300041192

【氏名又は名称】 宇部興産機械株式会社

【代表者】 若林 敏夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 171791

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 型内被覆成形方法及び型内被覆成形品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第 1 の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に熔融樹脂の熱収縮に合わせながら該金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第 2 の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第 3 の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第 4 の工程を備えて、該第 2 の工程で金型を型締めする型締力を該第 1 の工程で金型を型締めする型締力の 50% 以下とする型内被覆成形方法。

【請求項 2】

前記第 2 の工程で金型を型締めする型締力が、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～10 MPa の範囲とする請求項 1 記載の型内被覆成形方法。

【請求項 3】

前記第 4 の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～20 MPa の範囲とする請求項 1 又は請求項 2 記載の型内被覆成形方法。

【請求項 4】

雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第 1 の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積

量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第4の工程で金型を型締めする型締力と略同一にする型内被覆成形方法。

【請求項5】

前記第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～20MPaの範囲とする請求項4記載の型内被覆成形方法。

【請求項6】

雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第1の工程で金型を型締めする型締力の50%以下とする型内被覆成形方法。

【請求項7】

前記第2の工程で金型を型締めする型締力が、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～10MPaの範囲とする請求項6記載の型内被覆成形方法。

【請求項8】

雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第3の工程で金型を型締めする型締力と略同一にする型内被覆成形方法。

#### 【請求項9】

請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、金型内で樹脂を成形した後、樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤（塗料と称することもある）を注入して硬化させることにより、表面に被覆剤により被覆（塗膜と称することもある）する型内被覆成形方法と型内被覆成形品に関するものであって、特に被覆の厚みを均一にして外観が良好な成形品を成形するに適した型内被覆成形方法と、その型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品に関する。

##### 【0002】

#### 【従来技術】

従来から、熱可塑性樹脂で成形した樹脂成形品の装飾性を高める方法として、塗装法による加飾が多く用いられている。

従来から行われている塗装法は、金型内で射出成形した成形品を、金型から取り出した後、スプレー法や浸漬法等によって、成形品の表面に塗料の塗布を行うことが一般的である。塗布された塗料はその後、硬化することによって、強固な塗膜となって成形品の表面を被覆し、該表面を加飾するとともに保護することが可能となる。

##### 【0003】

しかしながら、近年においては前記塗装方法による工程の省略化を目的とし、樹脂の成形と被覆を同一の金型内で行う型内被覆成形方法（インモールドコーティング方法と称されることもある）が提案されている。

#### 【 0 0 0 4 】

図 9 に前記型内被覆成形方法の一例のフローチャートを示す。

図 9 に示した従来の型内被覆成形方法は、基材となる熱可塑性樹脂を金型内で射出成形して、ある程度まで樹脂を冷却させた後、金型をわずかに開いた状態として型内で成形した樹脂成形品と金型キャビティ面との間に隙間を生じさせ、該隙間に塗料注入機を使用して塗料を注入する。その後、金型を再度型締することによって成形品の表面に塗料を均一に拡張させた後、硬化させて被覆することによって成形品の表面に塗料を均一に拡張させた後、硬化させて被覆することを特徴とした型内被覆成形方法である。

#### 【 0 0 0 5 】

前記型内被覆成形方法によれば、熱可塑性樹脂の成形と被覆を同一の金型内で行うため、工程の省略化によるコストダウンが可能であると同時に、浮遊している塵が硬化する以前の被覆（塗膜と称することもある）に付着して不良となる等といったことがほとんどなく、高い品質の製品を得ることができる。

そのため、特に、外観に対して高い品質が要求される自動車用の部品、例えば、バンパー、ドア、ドアミラーカバー、フェンダー等多くの部品には、前記型内被覆成形方法の利用が検討されている。

前記型内被覆成形方法は、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3、及び特許文献 4 にその例が示めされている。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 7 7 5 7 7 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 4 1 4 0 7 号公報

##### 【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 3 3 4 8 0 0 号公報

##### 【特許文献 4】

特開 2001-38737号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の方法により型内被覆成形方法を実施した場合に、被覆剤である塗料の注入量が少ないと、再型締めの際に塗料に型締力を作用させることができず、樹脂成形品の被覆面全体に均一な被覆を施すことができないという問題を生じる。また、被覆面全体に均一な被覆を施すことができない場合は、塗膜に金型表面を良好に転写できないという新たな問題を生じる。

【0008】

被覆が均一にならない原因の一つは、型内で成形した樹脂が熱収縮によって容積減少するためであり、熱収縮により成形品の厚さが薄くなると、キャビティ内で樹脂成形品とキャビティ面に隙間でき、所望する膜厚に相当する塗料の注入量では、この隙間を満たすことができなくなる。そのため、被覆面の全体に塗料が行き渡らず、被覆が均一にならない。

【0009】

さらに、被覆が均一にならないもう一つの原因は、成形時の金型変形にある。金型は通常高い剛性を有しているが、型締装置で型締めすると数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ レベルオーダーで変形する。通常の樹脂成形においてこの程度の変形はあまり問題とならないが、型内被覆成形方法においては、樹脂成形品の表面に数十 $\mu\text{m}$ 程度の厚みで被覆剤を施す場合もあって、前記金型の変形による金型キャビティ形状の変化が、被覆剤の厚みが均一にならない原因の一つとなる。

【0010】

特に、従来の型内被覆成形方法では、塗料注入後の型締力を多段に変化させて型締めするといった方法を取る場合があったが、該方法においては、型締力的大小によって金型の変形程度が変化することによって、樹脂成形品表面と金型キャビティ面との間隔が変化して、被覆剤の厚みが均一にならない。

前記問題を解決するため被覆剤の注入量を増やした場合には、被覆剤に対して金型表面を良好に転写できないという問題を解決することはできるものの、被覆剤の厚みが必要以上に厚くなるといった問題を生じる。



## 【0011】

ここで、一般的な射出成形条件で成形した樹脂成形品は、図7(1)から(2)に示したように、金型キャビティ内に充填した溶融樹脂が熱収縮することにより金型を開かなくとも金型キャビティ面と樹脂成形品の間に空隙を生じる場合がある。この隙間の大きさは金型キャビティの形状や樹脂成形品の厚み寸法などに影響を受けて様々に変化するため、被覆面全体に均一な空隙が生じることは極めて少ない。そのため、型内被覆成形方法を実施する場合においては金型を開くことによって最低の被覆剤厚みを確保する必要があるが、金型を開けば前記熱収縮による空隙と、型開による空隙とが合わさった部分は極端に被覆の厚みが大きくなるという問題を生じる。

## 【0012】

樹脂の熱収縮量をカバーするために、金型キャビティ容積量より多い容積量の溶融樹脂を、金型キャビティ内に過大な充填圧力をかけて充填した場合は、図8に示したように、過大な充填圧力が樹脂成形品に厚みのばらつき等を生じさせて好ましくない。図8に示した従来技術の実施形態においては、過大な射出圧力によって、樹脂成形品の肉厚が、端部とゲート部近傍とで異なっている。

## 【0013】

さらに説明すれば、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リブやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくない。この不良を抑えるためには、被覆剤注入後の型締力を低下させる必要があるが、樹脂射出時の型締力と被覆剤注入後の型締力に大きな差がある場合は、被覆の厚みムラが発生するという問題を有する。

## 【0014】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、被覆の厚みを均一にして外観が良好な成形品を成形するに適した型内被覆成形方法と、その型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品を提供するものである。

## 【0015】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明による型内被覆成形方法は、

(1) 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に溶融樹脂の熱収縮に合わせながら該金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第1の工程で金型を型締めする型締力の50%以下とした。

【0016】

(2) (1)に記載の型内被覆成形方法において、前記第2の工程で金型を型締めする型締力が、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1~10MPaの範囲とした。

【0017】

(3) (1)又は(2)に記載の型内被覆成形方法において、前記第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1~20MPaの範囲とした。

【0018】

(4) 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再

度型締めする第4の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第4の工程で金型を型締めする型締力と略同一にした。

【0019】

(5) (4)に記載の型内被覆成形方法において、前記第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～20MPaの範囲とした。

【0020】

(6) 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程を備えて、該第2の工程で金型を型締めする型締力を該第1の工程で金型を型締めする型締力の50%以下とした。

【0021】

(7) (6)に記載の型内被覆成形方法において、前記第2の工程で金型を型締めする型締力が、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～10MPaの範囲とする

【0022】

(8) 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程を備えるとともに、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程を備

えて、該第 2 の工程で金型を型締めする型締力を該第 3 の工程で金型を型締めする型締力と略同一にした。

### 【0023】

本発明による型内被覆成形品は、

(9) (1) から (8) までのいずれか 1 項に記載の型内被覆成形方法によって成形した。

### 【0024】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明による型内被覆成形方法の好ましい実施形態の例について説明する。

図 1～図 3 は本発明の実施形態に係わり、図 1 は本実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図であり、図 2 は本実施形態による型内被覆成形方法における金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図 3 は本実施形態に用いた型内被覆成形装置全体の構成を説明する全体構成図である。

### 【0025】

図 4 及び図 5 は本発明による第 2 の実施形態に係わり、図 4 は第 2 の実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図であり、図 5 は第 2 の実施形態による型内被覆成形方法における金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図 6 は本実施形態による型内被覆成形方法のフローチャートである。図 7 及び図 8 はおける従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図 9 は第 2 の実施形態による型内被覆成形方法のフローチャートである。

### 【0026】

本実施形態に用いた型内被覆成形用金型装置 10 (金型 10 と称することもある) の好ましい 1 例について、以下その構造を図 1 を用いて簡略に説明する。

本発明による金型 10 は、可動型 14、固定型 12、及び塗料注入機 50 を備えている。なお、図 1 に示した実施形態の 1 例においては、可動型 14 が雌型であり、固定型 12 が雄型である。金型 10 の金型キャビティ形状は、図 1 にその

断面を図示したように、金型キャビティ 15 の外周に型閉方向に沿って延在する側壁部分を有して、開口部を有した箱型となっていることである。

#### 【0027】

金型 10 は、雄型である固定型 12 と雌型である可動型 14 とがくいきり構造の嵌合部で嵌め合わされ、該嵌め合わされた状態でその内部に金型キャビティ 15 を形成する構造となっており、該くいきり構造の嵌合部（くいきり部と称することもある）は金型キャビティ 15 の全周にわたって形成される。

そして、金型 10 はくいきり部にて金型キャビティ 15 に充填した樹脂が、金型 10 から漏れ出すことを防止することができる。

#### 【0028】

次に、塗料注入機 50 について簡単に説明する。本実施の形態における塗料注入機 50 は、可動型 14 に取り付けられて、可動型 14 の金型キャビティ面に配設された塗料注入口 51 より金型キャビティ 15 内に塗料を注入することができるよう構成されている。また、塗料注入機 50 の塗料注入口 51 には図示しないバルブが取り付けられており、基材の射出成形時においては、該バルブが閉じられていることによって、金型 10 の金型キャビティ 15 内に射出された樹脂が塗料注入口 51 より塗料注入機 50 内に進入することを防止している。

#### 【0029】

そして、本実施の形態における塗料注入機 50 は、図示しない駆動装置によって駆動されて、塗料注入機 50 の中に供給された塗料を、所望する量だけ正確に可動型 14 の金型キャビティ面より注入することができるよう構成されている。

#### 【0030】

なお、本実施の形態における塗料注入機 50 は、前記したように可動型 14 の金型キャビティ面より塗料を注入するよう構成したが、これに限るものではなく、金型キャビティ 15 内で成形した樹脂成形品と金型キャビティ面との間に生じた隙間部分に塗料を注入できるように構成すれば良く、その条件を満たせば塗料注入機 50 は固定型 12 に取り付けられる等しても良い。

#### 【0031】

以下、本実施形態による型内被覆成形方法の好ましい一例を図 1 ～図 3 及び図

6を用いて説明する。

本実施形態による型内被覆成形方法は、第1の工程として、型締装置20により金型10を型閉して、金型キャビティ15を形成する。この際における金型キャビティ15の容積は、後述する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

なお、金型10は後述の工程で、前記溶融樹脂の熱収縮量分だけ金型キャビティ15の容積を小さくすることが必要となるため、それを勘案した金型10の構成配置が必要である。例えば、先に説明した図1に示すくいきり構造の嵌合部を備えた金型を用いることにより、溶融樹脂の射出後に熱収縮量分だけ金型キャビティ15の容積を小さくすることができるよう固定型12と可動型14を配置しておくことが必要である。

#### 【0032】

所望する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとした金型キャビティ15を形成した後、図2(1)に示したように、射出装置に30によって、基材である熱可塑性樹脂を溶融状態で金型キャビティ15内に射出(本実施の形態においては、基材としてABS樹脂:宇部サイコン株式会社製 UT20B)する。なお、本実施形態では溶融樹脂を充填する際に、金型キャビティ15の容積量ができるだけ変化しないようにするために、トグル式型締機構23に配した型締シリンダ22の油圧を調整し、可動盤28の位置が射出中一定となるよう制御した。

そして、可動盤28の位置が概略一定となるよう制御するために必要な型締力Pの最大値を $P_{max}$ として、樹脂成形品を金型開閉方向から投射した場合の投影面積Sで割った単位面積あたりの面圧 $M_{max}$ が50MPa(メガパスカル)であった。前記面圧 $m_{ax}$ は成形品の形状や大きさ、また樹脂の種類や溶融温度等の多くの要因によってその大きさは左右されるが、低圧成形方法と呼ばれる一部の射出圧縮又は射出プレス方法を除けば、一般的に少なくとも30MPa以上である。

#### 【0033】

【数 1】

$$M_{\max} = \frac{P_{\max}}{S}$$

【0034】

なお、本実施形態においては、金型キャビティ 15 の容積量ができるだけ変化しないように可動盤 28 の位置を制御する方式としたが、本発明に適用できる第 1 の工程の型締制御方式はこれに限らず、溶融樹脂充填の際に、溶融樹脂の充填圧力により金型 10 が開くことによって金型キャビティ 15 の容積が増えるように型締装置を制御しても良い。

【0035】

金型キャビティ 15 内に溶融樹脂を射出完了した後、第 2 の工程に進み、溶融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化（半固化状態と称することもある）させる工程に入る。

ここで、金型キャビティ 15 の容積は、溶融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。この状態で金型 10 を型締めすると、金型キャビティ 15 内の溶融樹脂の熱収縮に合わせて、金型 10 が徐々に閉じられ金型キャビティの容積量が減少し、図 2（2）に示すように、金型キャビティ面と樹脂成形品の間にほとんど空隙を生じさせることなく溶融樹脂を賦形することができる。なお、樹脂成形品の側壁部には、熱収縮によるわずかな空隙が徐々に発生する。

本実施形態では、この第 2 の工程において、第 1 の工程より型締力を大幅に減少させて、型締力を樹脂成形品の投影面積  $S$  で割った単位面積あたりの面圧を小さくする。本実施形態においては、第 2 の工程における面圧  $M_2$  を  $5 \text{ MPa}$  とした。

【0036】

基材の冷却後、第 3 の工程に進み、図 2（3）に示すように金型をわずかに開いた状態（本実施の形態においては  $1 \text{ mm}$  ほど型開方向に可動型 14 を移動させた状態）として、金型キャビティ 15 内で成形した樹脂成形品と可動型 14 の金

型キャビティ面との間に空隙（隙間と称することもある）を生じさせる。

#### 【0037】

前記隙間を生じさせた後、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を25ml（ミリリットル）注入すると、型開によって生じた空隙と前記側壁部に生じた空隙とに塗料が流れ込み始める。

なお、本実施形態で成形する成形品の被覆表面積は $2500\text{ cm}^2$ であり、被覆の厚みは0.1mm程度となる。また、本実施の形態において用いた塗料は、ブラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。

#### 【0038】

塗料を注入した後、第4の工程に進み、図2（3）に示すように、可動型14を固定型12の方向に移動させ金型10を再度閉じて型締めすることにより、隙間の中の塗料を押し広げながら流動させ、成形品表面を塗料で被覆する。

本実施形態においては、この第4の工程において、型締力を樹脂成形品の投影面積 $S$ で割った単位面積あたりの面圧を面圧 $M3$ を $5\text{ MPa}$ とした。

#### 【0039】

ここで、本実施形態による型内被覆方法の優れている点について以下説明する。本実施形態では、第2の工程において、熔融樹脂の熱収縮に合わせて金型キャビティ15の容積を減少させているので、樹脂成形品は被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となる。

このような状態で成形した樹脂成形品の表面は、金型キャビティ面の形状を精度良く転写するので、表面が綺麗で、熱収縮等によって部分的に厚みが薄くなっていることが少ないという特徴を有している。従って、樹脂成形品の厚みが熱収縮により薄くなって被覆が均一にならないという従来の問題を効果的に防止できる。

#### 【0040】

また、本実施形態においては、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第1の工程の型締力に比較して大幅に減少させている。解決すべき課題の欄で前述したように、被覆剤の厚みが均一にならないもう一つの原因は、成形時の金型変形にある。通常、金型10の変形量は、第1の工程における型締力 $P\text{ MPa}$



xに基づいて設計されているので、第2の工程で金型を型締めする型締力を該第1の工程で金型を型締めする型締力より小さくすることによって、被覆剤の厚みが均一になるという効果を生じる。

実際に成形を行なう上で効果が確認できる好ましい範囲は、第2の工程で金型を型締めする型締力を、該第1の工程で金型を型締めする型締力の50%以下とした範囲である。

また、第2の工程の型締力を小さくすることによって、樹脂成形品の側壁部に熱収縮によるわずかな空隙が徐々に発生するので、側壁部分にも被覆剤が流入することができ、良好な被覆を施すことができる。

#### 【0041】

ここで、前述した様に第1の工程における型締力  $P_{max}$  は樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力である面圧に基づいて設計されており、通常は型締力  $P_{max}$  の際において、前記面圧が30MPa以上となるよう設計されている。従って、第2工程で型締力が樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を15MPa以下にすることが好ましく、さらに効果を高める意味で10MPa以下にすることが好ましい。また、樹脂成形品の被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面で押圧するための面圧も必要であることから、前記第2の工程における型締力のさらに好ましい範囲としては、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を0.1～10MPaの範囲とすることである。

#### 【0042】

また、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リップやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～20MPaの範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは、0.1～10MPaの範囲とすることである。

#### 【0043】

次ぎに本発明による第2の実施形態を、先に説明した実施形態と異なっている部分を中心に説明する。

第2の実施形態に用いた型内被覆成形用金型装置10A（金型10Aと称する

こともある) について、以下その構造を図4を用いて簡略に説明する。

本発明による金型10Aは、先に説明した実施形態に用いた金型10と同様に可動型14A、固定型12A、及び塗料注入機50を備えており、固定型12Aと可動型14Aとがくいきり構造の嵌合部で嵌め合わされて、金型キャビティ15Aの全周にわたってくいきり部が形成されている。また、塗料注入機50の配置と構造は、先に説明した実施形態と同様であるので省略する。

ここで、金型10Aが先に説明した金型10と異なる部分は、金型キャビティ15Aの形状であって、図4にその断面を図示したように、平板状となっていることである。

#### 【0044】

以下、本発明による第2の実施形態による型内被覆成形方法を図5を用いて説明する。

まず、第1の工程として、型締装置20によって金型10Aを型閉して、金型キャビティ15Aを形成する。なお、この際における金型キャビティ15の容積は、先に説明した実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

#### 【0045】

樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめの金型キャビティを形成した後、図5(1)に示したように、射出装置に30によって、基材である熱可塑性樹脂を溶融状態で金型キャビティ15A内に射出(第2の実施形態においては、基材としてABS樹脂:宇部サイコン株式会社製 UT20B)する。

また、第2の実施形態では溶融樹脂を充填する際において、溶融樹脂の充填圧力により金型10Aが開くことによって金型キャビティ15の容積が増えるように型締力を調整して制御した。

#### 【0046】

金型キャビティ15A内に溶融樹脂を射出完了した後、第2の工程に進み、溶融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ15Aの容積は、溶融樹脂の射出完了直後の時

点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。また、第2の実施形態においては、この第2の工程において、第1の工程より型締力を変化させて、型締力を1000KN（キロニュートン）として、樹脂成形品の投影面積S（第2の実施形態においては2000cm<sup>2</sup>とした）で割った単位面積あたりの面圧を5MPaとした。

この状態で金型10Aを型締めすると、金型キャビティ15A内の熔融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10Aが徐々に閉じられて熔融樹脂が賦形される。

#### 【0047】

基材の冷却後、第3の工程に進み、図5（3）に示すように金型をわずかに開いた状態（第2の実施の形態においては1mmほど型開方向に可動型14Aを移動させた状態）として、金型キャビティ15A内で成形した樹脂成形品と可動型14Aの金型キャビティ面との間に空隙を生じさせる。

#### 【0048】

前記隙間を生じさせた後、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を20ml注入すると、型開によって生じた空隙に塗料が流れ込み始める。なお、第2の実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆表面積は2000cm<sup>2</sup>であり、塗膜の厚みは0.1mm程度となる。また、第2の実施の形態において用いた塗料は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。

#### 【0049】

塗料を注入した後、第4の工程に進み、図5（4）に示すように、可動型14Aを固定型12Aの方向に移動させ金型10Aを再度閉じて型締めすることにより、隙間の中の塗料を押し広げながら流動させ、成形品表面を塗料で被覆する。

第2の実施形態においては、この第4の工程において、型締力を1000KNとして、型締力を樹脂成形品の投影面積Sで割った単位面積あたりの面圧を5MPaとした。

#### 【0050】

ここで、第2の実施形態による型内被覆方法の優れている点について以下説明する。第2の実施形態においては、第2の工程において熔融樹脂の熱収縮に合わ

せて金型キャビティ 15 A の容積を減少させているので、樹脂成形品の被覆を施す表面の大部分が、被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となる。このような状態で成形した樹脂成形品の表面は、金型キャビティ面の形状を精度良く転写することができ、覆剤の厚みが均一にならないという従来の問題を効果的に防止できる。

#### 【0051】

また、第 2 の実施形態においては、樹脂成形品の形状が決まる第 2 の工程の型締力を、第 4 の工程の型締力と同一にしている。

解決すべき課題の欄で前述したように、被覆剤の厚みが均一にならない原因は、成形時の金型変形にある。

第 2 の工程における型締力と第 4 の工程における型締力を同一にすることにより、金型キャビティ 15 A の変形モード、及び変形量を第 2 の工程と第 4 の工程で近似させることができる。

つまり、第 2 の工程で金型キャビティ 15 A の形状が型締力により多少変形したとしても、第 4 の工程で金型キャビティ 15 A の形状が同様に変形するので、被覆の厚みは均一になるという優れた作用効果を有している。

従って、第 2 の工程の型締力と第 4 の工程の型締力を少しでも近づけることにことによって効果がでるが、近づければ近づけるほど効果が向上する。好ましい範囲としては、第 2 の工程と第 4 の工程における面圧（型締力を樹脂成形品の投影面積  $S$  で割った単位面積あたりの圧力）の差を  $10 \text{ MPa}$  以内として、第 2 の工程における型締力と第 4 の工程におけるを略同一にすることであり、さらに好ましくは前記面圧を  $5 \text{ MPa}$  以内とすることであり、最も好ましいのは第 2 の工程における型締力と第 4 の工程における型締力を同一とすることである。

#### 【0052】

また、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リップやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第 4 の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、 $0.1 \sim 20 \text{ MPa}$  の範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは  $0.1 \sim 10 \text{ MPa}$  の範囲とすることである。

## 【0053】

以下、第3の実施形態による型内被覆成形方法を図5を参考として用いて説明する。

まず、第1の工程として、型締装置20によって金型10Aを型閉して、金型キャビティ15Aを形成する。なお、この際における金型キャビティ15の容積は、先に説明した実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

## 【0054】

樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめの金型キャビティを形成した後、射出装置に30によって、基材である熱可塑性樹脂を溶融状態で金型キャビティ15A内に射出（第3の実施の形態においては、基材としてABS樹脂：宇部サイコン株式会社製 UT20B）する。

なお、樹脂を射出する際の型締力は3000KNとした。

## 【0055】

金型キャビティ15A内に溶融樹脂を射出完了した後、第2の工程に進み、溶融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ15Aの容積は、溶融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。

また、第3の実施形態においては、この第2の工程において、第1の工程より型締力を変化させて、型締力を1000KNとして、樹脂成形品の投影面積S（第3の実施形態においては $2000\text{ cm}^2$ とした）で割った単位面積あたりの面圧を5MPaとした。この状態で金型10Aを型締めすると、金型キャビティ15A内の溶融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10Aが徐々に閉じられて溶融樹脂が賦形される。なお、先の実施形態で前述したと同様な理由によって、第2工程で型締力が樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を15MPa以下にすることが好ましく、さらに効果を高める意味で10MPa以下にすることが好ましい。また、前記第2の工程における型締力のさらに好ましい範囲としては、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を0.1～10MPaの範

冊とすることである。

#### 【0056】

基材の冷却後、第3の工程に進み、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を20ml注入する。

この際に、塗料を注入する圧力を高めに設定し、塗料の注入圧力により金型10Aがわずかに開くようにすることにより、金型キャビティ15A内に塗料を流動させて成形品表面を塗料で被覆する。なお、第3の実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆表面積は2000cm<sup>2</sup>であり、塗膜の厚みは0.1mm程度となる。また、本実施の形態において用いた塗料は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。なお、第3の実施形態においては、この第3の工程において、型締力を2000KNとして、型締力を樹脂成形品の投影面積Sで割った単位面積あたりの面圧を10MPaとしている。

#### 【0057】

以下、第4の実施形態による型内被覆成形方法を図5を参考として用いて説明する。まず、第1の工程として、型締装置20によって金型10Aを型閉して、金型キャビティ15Aを形成する。なお、この際における金型キャビティ15の容積は、先に説明した実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

#### 【0058】

樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめの金型キャビティを形成した後、射出装置に30によって、基材である熱可塑性樹脂を熔融状態で金型キャビティ15A内に射出（第4の実施の形態においては、基材としてABS樹脂：宇部サイコン株式会社製 UT20B）する。

なお、樹脂を射出する際の型締力は3000KNとした。

#### 【0059】

金型キャビティ15A内に熔融樹脂を射出完了した後、第2の工程に進み、熔融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ15Aの容積は、熔融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収

縮量に相当する分だけ大きめである。

また、第4の実施形態においては、この第2の工程において、第1の工程より型締力を変化させて、型締力を1000KNとして、樹脂成形品の投影面積S（第4の実施形態においては $2000\text{ cm}^2$ とした）で割った単位面積あたりの面圧を5MPaとした。この状態で金型10Aを型締めすると、金型キャビティ15A内の溶融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10Aが徐々に閉じられて溶融樹脂が賦形される。

#### 【0060】

基材の冷却後、第3の工程に進み、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を20ml注入する。

この際に、塗料を注入する圧力を高めに設定し、塗料の注入圧力により金型10Aがわずかに開くようにすることにより、金型キャビティ15A内に塗料を流動させて成形品表面を塗料で被覆する。なお、第3の実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆表面積は $2000\text{ cm}^2$ であり、塗膜の厚みは0.1mm程度となる。また、本実施の形態において用いた塗料は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。なお、第4の実施形態においては、この第3の工程において、型締力を1000KNとして、型締力を樹脂成形品の投影面積Sで割った単位面積あたりの面圧を面圧を5MPaとしている。

#### 【0061】

上記第3の実施形態及び第4の実施形態においても、前述した第1又は第2の実施形態と同様の理由によって、同様の効果を得ることができた。

#### 【0062】

以上説明したように、金型を予め開いた状態として塗料を注入する方法のみならず、塗料を注入圧力により金型を開く上記第3の実施形態及び第4の実施形態においても、本発明は適用可能であって、前述した第1又は第2の実施形態と同様の理由によって、同様の効果を得ることができる。

#### 【0063】

#### 【発明の効果】

本発明においては、実施形態では、第2の工程において溶融樹脂の熱収縮に合

わせて金型キャビティの容積を減少させることにより、樹脂成形品は被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となって金型表面を良好に転写し、樹脂成形品の被覆面全体に均一な被覆を施すことができる。

#### 【0064】

また、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第1の工程の型締力と比較して大幅に減少させて50%以下とすることにより、金型の変形量を抑えて被覆剤の厚みが全体的に均一にすることができるという優れた効果を有している。さらに、第2の工程の型締力を小さくすることによって、樹脂成形品の側壁部に熱収縮によるわずかな空隙が徐々に発生するので、側壁部分にも被覆剤が流入することができ、良好な被覆を施すことができる。前述した第2工程の型締力が樹脂成形品に与える単位面積あたりの圧力は、樹脂成形品に被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面で押圧する必要があることから、前記樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を0.1～10MPaの範囲とすることが好ましい。

#### 【0065】

なお、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リブやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、0.1～20MPaの範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは、0.1～10MPaの範囲とすることである。

#### 【0066】

また、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第4の工程の型締力と同一として金型キャビティ15の変形モード、及び変形量を第2の工程と第4の工程で類似させることにより、第2の工程で金型キャビティの形状が型締力により多少変形したとしても、第4の工程で金型キャビティの形状が同様に変形するので、被覆の厚みは均一になるという優れた効果を有している。

#### 【0067】

なお、本発明は金型を予め開いた状態として塗料を注入する方法のみならず、塗料の注入圧力により金型を開く型内被覆成形方法においても、本発明は適用可



能であって、同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係わる型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図である。

【図 2】

本発明の実施形態に係わる型内被覆成形方法の金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

【図 3】

本発明の実施形態に用いた型内被覆成形装置全体の構成を説明する全体構成図である。

【図 4】

本発明に係る第 2 の実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図である。

【図 5】

本発明による第 2 の実施形態に係る型内被覆成形方法の金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

【図 6】

本実施形態による型内被覆成形方法のフローチャートである。

【図 7】

従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

【図 8】

第 2 の従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

【図 9】

従来法による型内被覆成形方法のフローチャートである。

【符号の説明】

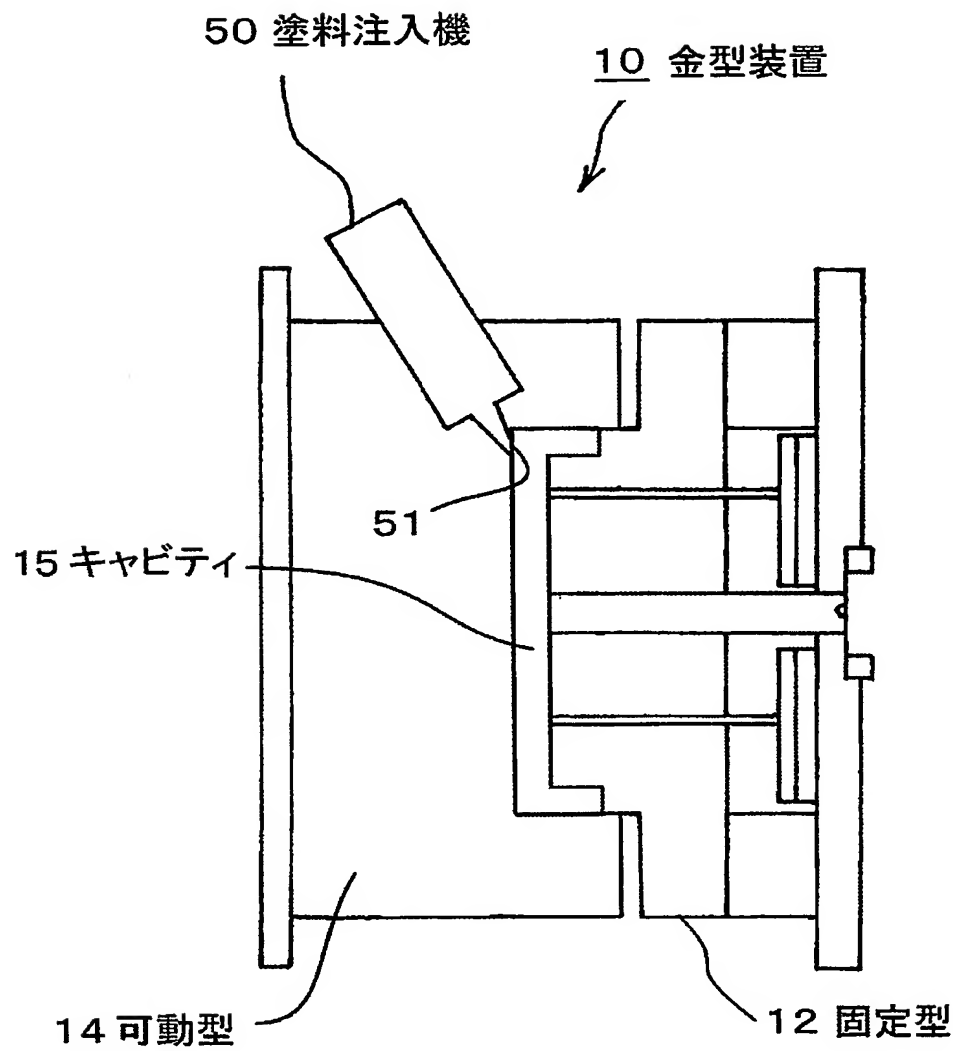
- 1 0        型内被覆成形用金型
- 1 0 A     型内被覆成形用金型
- 1 2        固定型（固定金型）

- 1 2 A 固定型（固定金型）
- 1 4 可動型（可動金型）
- 1 4 A 可動型（可動金型）
- 1 5 金型キャビティ
- 1 5 A 金型キャビティ
- 2 0 型締装置
- 3 0 射出装置
- 5 0 塗料注入機
- 5 1 塗料注入口
- 6 0 制御装置
- 1 0 0 射出装置

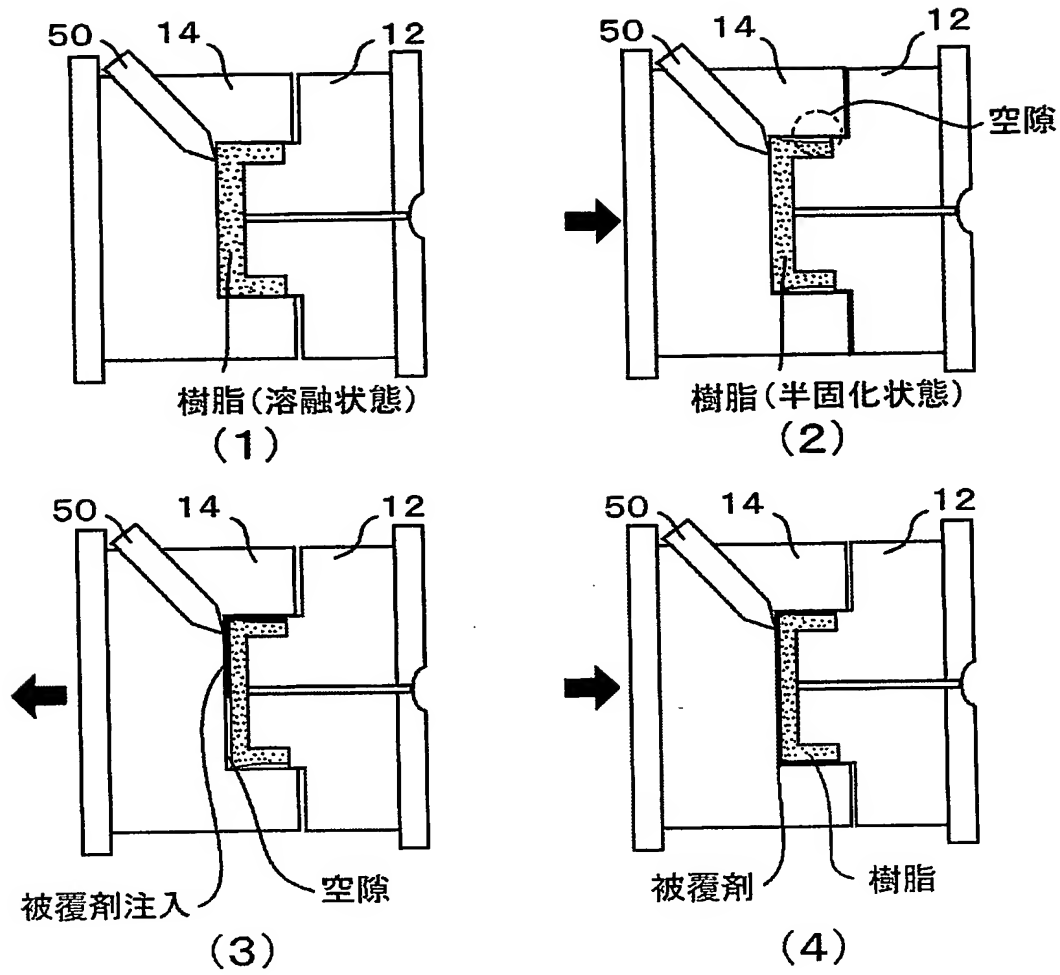
【書類名】

図面

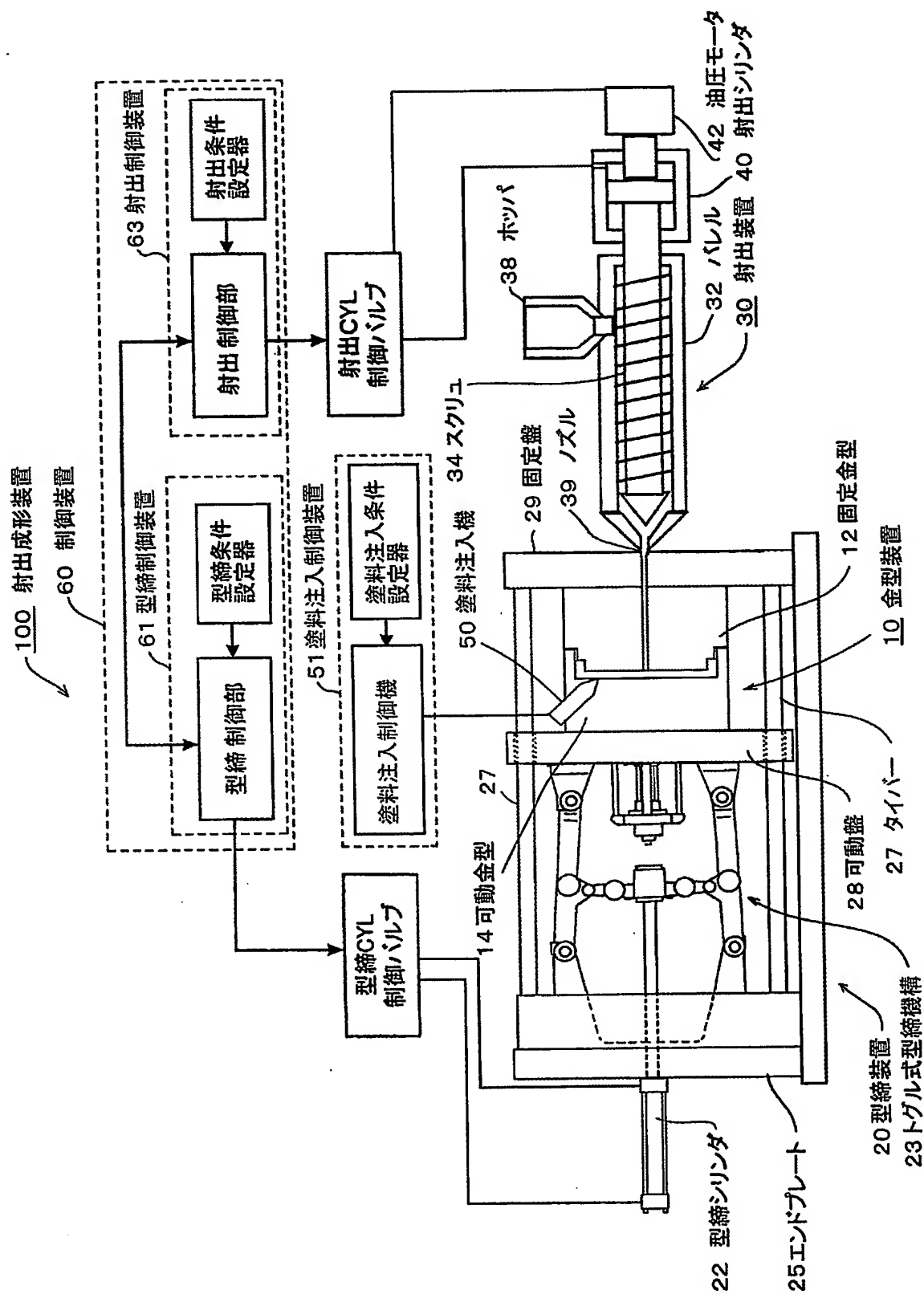
【図 1】



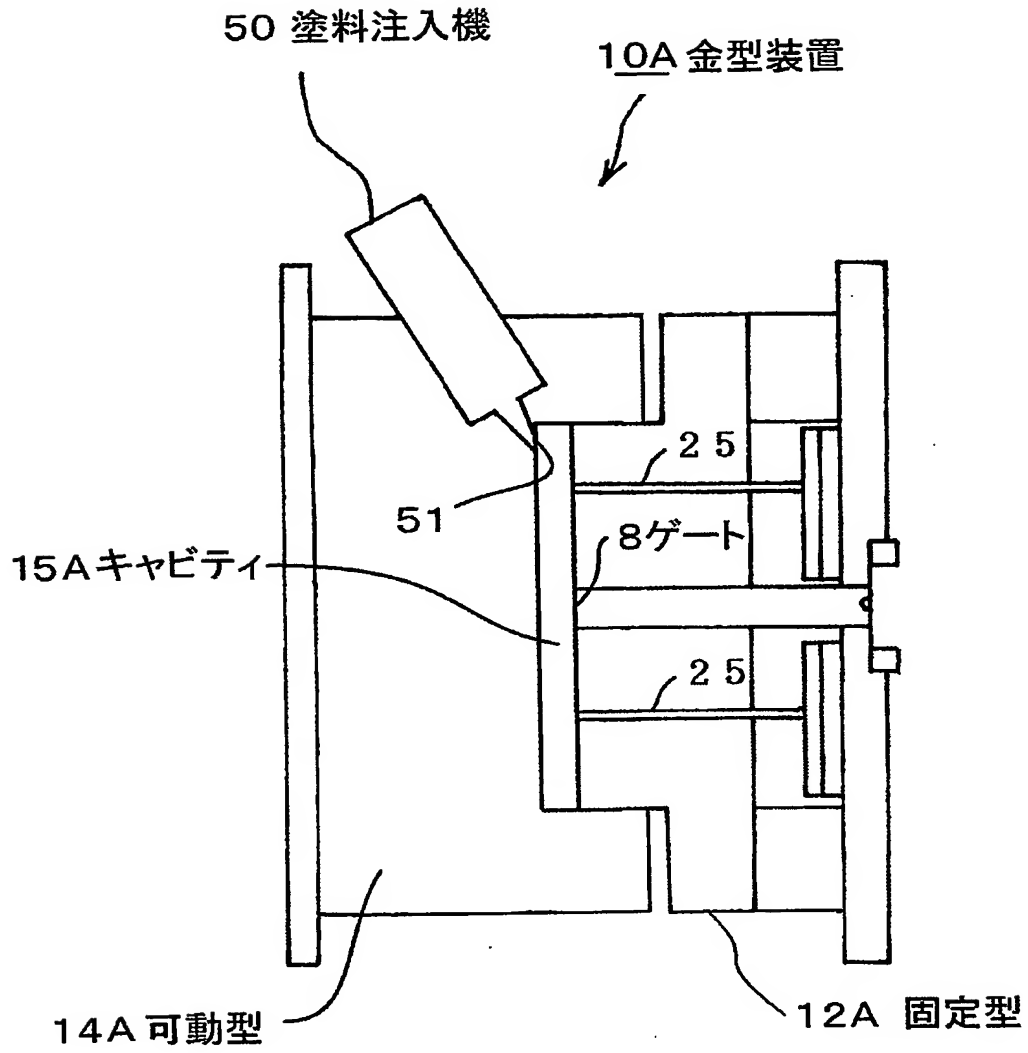
【図 2】



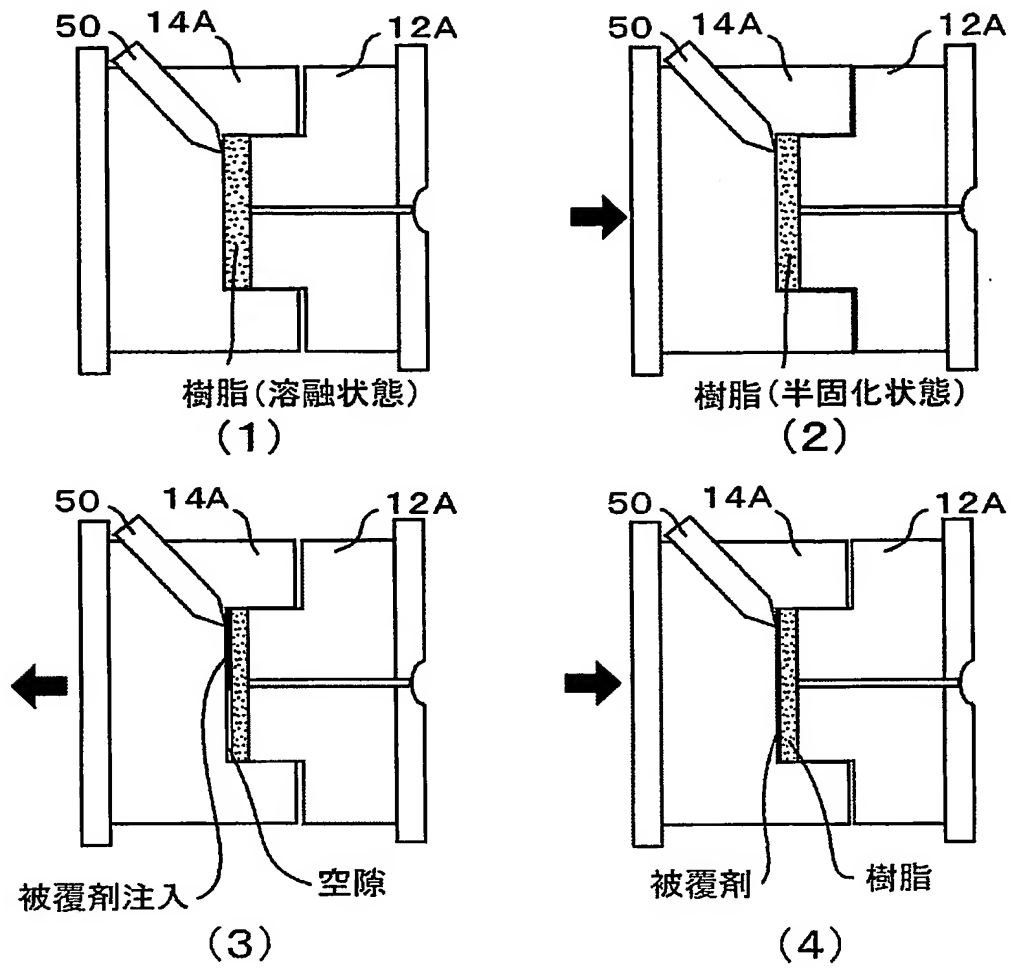
【図 3】



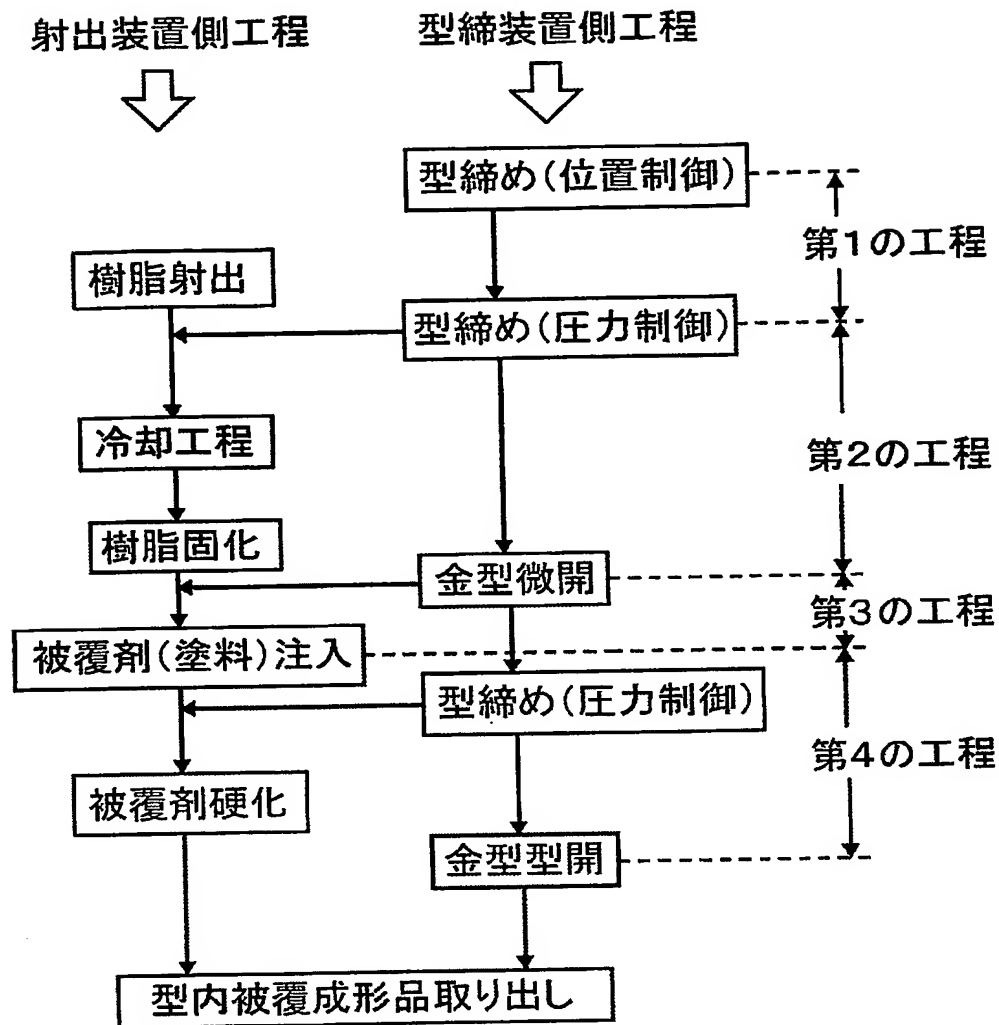
【図 4】



【図 5】

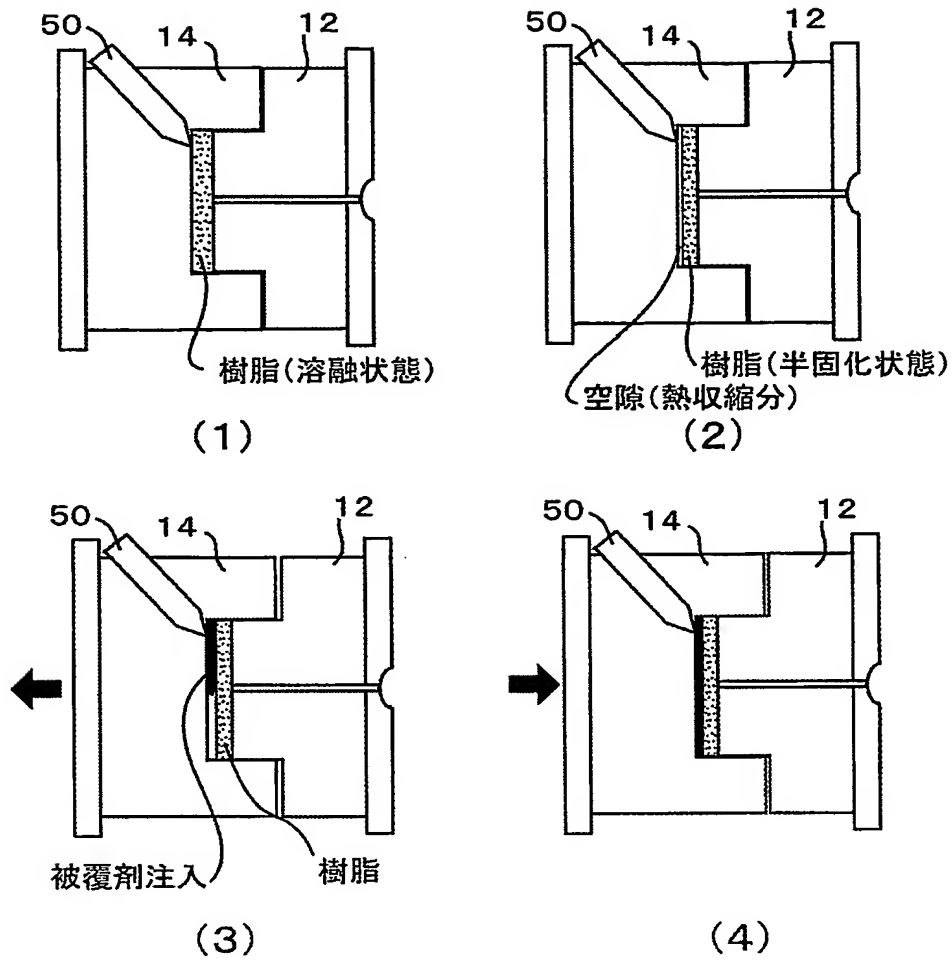


【図6】

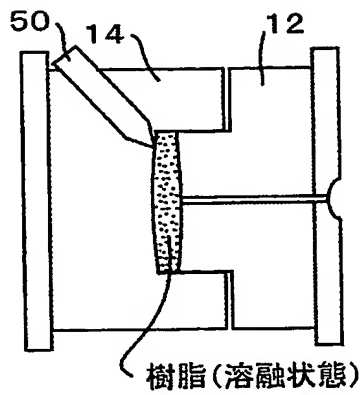




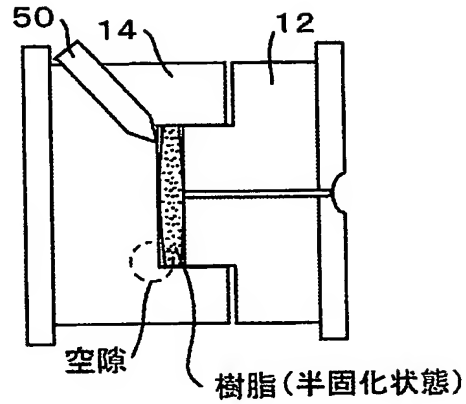
【図 7】



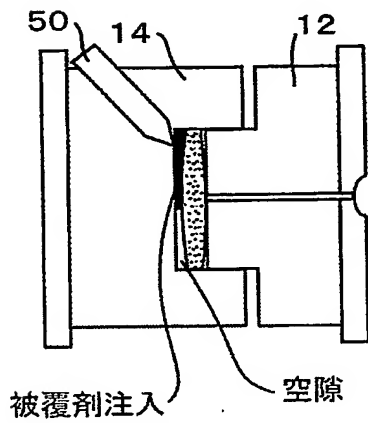
【図 8】



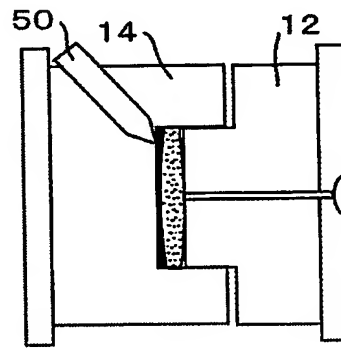
(1)



(2)

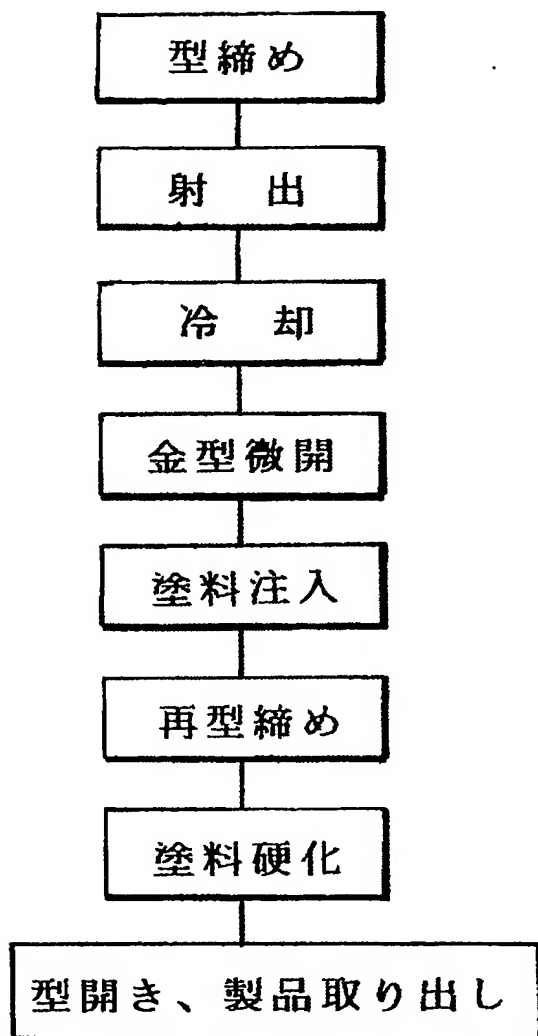


(3)



(4)

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被覆の厚みを均一にして外観が良好な成形品を型内被覆成形方法で成形する。

【解決手段】 被覆が施される直前まで樹脂成形品を金型キャビティ面に押圧するとともに、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を第1の工程の型締力の50%以下として金型キャビティの変形量を少なくすることにより、被覆の厚みは均一にする。あるいは、被覆が施される直前まで樹脂成形品を金型キャビティ面に押圧するとともに、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を第4の工程の型締力と同一にすることによって、第2の工程で金型キャビティの形状が型締力により変形したとしても、第4の工程で金型キャビティの形状を同様に變形させて、被覆の厚みを均一にする。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-340369
受付番号	50201772490
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年11月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年11月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 0 3 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 0 0 4 1 1 9 2 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

2 0 0 0 年 5 月 1 9 日  
新規登録  
山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 番地  
宇部興産機械株式会社